

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 8月30日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-255545

[ST.10/C]:

[JP2002-255545]

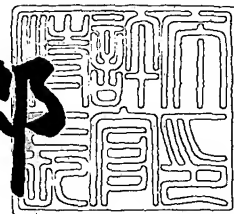
出 願 人
Applicant(s):

株式会社東芝

2003年 1月24日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3001284

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000203827

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G06F 1/00

【発明の名称】 電子機器

【請求項の数】 15

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝青梅事業所内

 【氏名】 富岡 健太郎

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝研究開発センター内

 【氏名】 久野 勝美

【特許出願人】

 【識別番号】 000003078

 【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

 【識別番号】 100058479

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴江 武彦

 【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

 【識別番号】 100084618

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

 【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
【発明の名称】 電子機器
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発熱体を内蔵した筐体と、
上記筐体内に設けられ、上記発熱体に熱的に接続されているとともに冷媒流路を有した受熱部と、
上記筐体に設けられ、冷媒流路を有した放熱部と、
上記受熱部の冷媒流路と上記放熱部の冷媒流路との間で液状の冷媒を流通する冷媒管と、を備え、
上記冷媒管の少なくとも一部は、他の部分に比較して、異なる内径、異なる断面形状、あるいは異なる本数の管路を有した異形部を構成していることを特徴とする電子機器。

【請求項 2】

発熱体を内蔵した第 1 筐体と、
上記第 1 筐体内に設けられ、上記発熱体に熱的に接続されているとともに冷媒流路を有した受熱部と、
ヒンジ部を介して上記第 1 筐体に接続された第 2 筐体と、
上記第 2 筐体に設けられ、冷媒流路を有した放熱部と、
上記ヒンジ部を通して延びているとともに上記第 1 筐体と第 2 筐体との間に跨って配置され、上記受熱部の冷媒流路と上記放熱部の冷媒流路との間で液状の冷媒を流通する冷媒管と、
上記冷媒管の内、上記ヒンジ部を通る部分は、他の部分に比較して、異なる内径、異なる断面形状、あるいは異なる本数の管路を有した異形部を構成していることを特徴とする電子機器。

【請求項 3】

上記第 2 筐体は一对のヒンジ部を介して上記第 1 筐体に支持され、上記冷媒管は、上記受熱部から一方のヒンジ部を通して上記放熱部まで延びた第 1 冷媒管と、上記放熱部から他方のヒンジ部を通して延びた第 2 冷媒管とを含み、上記第 1

および第 2 冷媒管はそれぞれ上記異形部を有していることを特徴とする請求項 2 に記載の電子機器。

【請求項 4】

上記第 2 筐体は、表示パネルが設けられたディスプレイユニットを構成していることを特徴とする請求項 3 に記載の電子機器。

【請求項 5】

上記異形部は、上記冷媒管の他の部分に比較して、内径の小さな異形冷媒管を有していることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の電子機器

【請求項 6】

上記異形部は、上記冷媒管の他の部分に比較して、それぞれ内径および外径の小さい複数の並列な異形冷媒管を有していることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 7】

上記異形部の複数の異形冷媒管は、互いに接合され一体に形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の電子機器。

【請求項 8】

上記異形部の複数の異形冷媒管は、互いに独立して形成されていることを特徴とする請求項 6 に記載の電子機器。

【請求項 9】

上記異形部は、上記冷媒管の他の部分に比較して、外形の大きな異形冷媒管を有していることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の電子機器

【請求項 10】

上記冷媒管は円形の断面形状を有し、上記異形部は、ほぼ楕円形の断面形状を有した異形冷媒管を有していることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 11】

上記異形部は、上記冷媒管の他の部分と異なる材料で形成され弾性を有してい

ることを特徴とする請求項 1 ないし 1 0 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 1 2】

上記異形部は、上記冷媒管の他の部分と同一の材料により一体に成形されていることを特徴とする請求項 1 0 に記載の電子機器。

【請求項 1 3】

上記冷媒管の他の部分と上記異形部とは管継手により接続されていることを特徴とする請求項 1 ないし 1 1 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 1 4】

上記冷媒管の異形部を覆った保護カバーを備えていることを特徴とする請求項 1 ないし 1 3 のいずれか 1 項に記載の電子機器。

【請求項 1 5】

上記保護カバーは、第 1 筐体、第 2 筐体、あるいは筐体に固定されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体パッケージのような発熱体を内蔵した電子機器に係り、特にその発熱体の冷却性能を高めるための冷却構造を備えた電子機器に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

ノート形のポータブルコンピュータや移動体通信機器に代表される携帯形の電子機器は、マルチメディア情報を処理するためのマイクロプロセッサを装備している。この種のマイクロプロセッサは、処理速度の高速化や多機能化に伴って動作中の発熱量が急速に増大する傾向にある。そのため、マイクロプロセッサの安定した動作を保障するためには、このマイクロプロセッサの放熱性を高める必要がある。

【0 0 0 3】

この熱対策として、従来の電子機器は、マイクロプロセッサを強制的に冷却する空冷式の冷却装置を装備している。この冷却装置は、マイクロプロセッサの熱

を奪って放散させるヒートシンクと、このヒートシンクに冷却風を送風する電動ファンとを備えている。

【 0 0 0 4 】

ヒートシンクは、マイクロプロセッサの熱を受ける受熱部、複数の放熱フィンおよび冷却風通路を有している。冷却風通路は、受熱部や放熱フィンに沿うように形成されており、この冷却風通路に電動ファンを介して冷却風が送風される。冷却風は、放熱フィンの間を縫うようにして流れ、この流れの過程でヒートシンクを強制的に冷却する。そのため、ヒートシンクに伝えられたマイクロプロセッサの熱は、冷却風の流れに乗じて持ち去られるとともに、冷却風通路の下流端から電子機器の外部に排出されるようになっている。

【 0 0 0 5 】

この従来の冷却方式では、冷却風通路を流れる冷却風がマイクロプロセッサの熱を奪う冷却媒体となるため、マイクロプロセッサの冷却性能の多くは、冷却風の風量やこの冷却風とヒートシンクとの接触面積に依存することになる。

【 0 0 0 6 】

ところが、マイクロプロセッサの冷却性能を高めることを意図して冷却風の風量を増やすと、電動ファンの回転数が増大し、大きな騒音を発するといった問題がある。また、放熱フィンの数を増やしたり、形状を大きくした場合には、ヒートシンク自体が巨大なものとなる。そのため、電子機器の内部にヒートシンクを収める広い設置スペースを確保しなくてはならず、ポータブルコンピュータのような小型の電子機器にはスペース的な問題から適用することができない。

【 0 0 0 7 】

近い将来、電子機器用のマイクロプロセッサは、更なる高速化や多機能化が予測され、それに伴いマイクロプロセッサの発熱量も飛躍的な増加が見込まれる。したがって、従来の強制空冷による冷却方式では、マイクロプロセッサの冷却性能が不足したり限界に達することが懸念される。

【 0 0 0 8 】

これを改善するものとして、例えば「特開平 7 - 1 4 3 8 8 6 号公報」に見られるように、空気よりも遥かに高い比熱を有する液体を冷媒として利用し、マイ

クロプロセッサの冷却効率を高めようとする、いわゆる液冷による冷却方式が試されている。

【0009】

この新たな冷却方式では、マイクロプロセッサが収容された筐体の内部に受熱ヘッドを設置するとともに、この筐体に支持されたディスプレイユニットの内部に放熱ヘッドを設置している。受熱ヘッドは、マイクロプロセッサに熱的に接続されており、この受熱ヘッドの内部に液状の冷媒が流れる流路が形成されている。放熱ヘッドは、ディスプレイユニットに熱的に接続されており、この放熱ヘッドの内部にも上記冷媒が流れる流路が形成されている。そして、これら受熱ヘッドの流路と放熱ヘッドの流路とは、冷媒を循環させる循環経路を介して互いに接続されている。

【0010】

この冷却方式によると、マイクロプロセッサの熱は、受熱ヘッドから冷媒に伝えられた後、この冷媒の流れに乗じて放熱ヘッドに移送される。放熱ヘッドに移された熱は、冷媒が流路を流れる過程で熱伝導により拡散され、この放熱ヘッドからディスプレイユニットを通じて大気中に放出される。

【0011】

そのため、マイクロプロセッサの熱を冷媒の流れを利用して効率良くディスプレイユニットに移送することができ、従来の強制空冷に比べてマイクロプロセッサの冷却性能を高めることができるとともに、騒音面でも何ら問題は生じないといった優位点がある。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

上述した構成の冷却方式を電子機器として、例えば特開平7-143886号公報に開示されているようなノート形のポータブルコンピュータに適用した場合、ディスプレイユニットは筐体に対しヒンジ部により回動自在に支持されているため、冷媒管路は、ヒンジ部を通して筐体とディスプレイユニットとの間を延びた構造となる。そして、冷媒管路がヒンジ部を通る構成では、ディスプレイユニットの開閉動作に伴い、冷媒管路が振れて潰れ、あるいは、冷媒管路が周囲の構

成部材に接触して磨耗あるいは損傷を受ける恐れがある。

【 0 0 1 3 】

上記のように冷媒管路が潰れた場合、冷媒の流通が阻害され冷却効率の低下、あるいは、最悪の場合、冷却が困難となる。また、冷媒管路が磨耗、損傷した場合、冷媒が漏洩し冷却能力が失われてしまう。

【 0 0 1 4 】

この発明は、以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、冷媒管路の潰れ、損傷等を防止し、発熱体を安定して冷却可能な電子機器を提供することにある。

【 0 0 1 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、この発明の態様に係る電子機器は、発熱体を内蔵した筐体と、上記筐体内に設けられ、上記発熱体に熱的に接続されているとともに冷媒流路を有した受熱部と、上記筐体に設けられ、冷媒流路を有した放熱部と、上記受熱部の冷媒流路と上記放熱部の冷媒流路との間で液状の冷媒を流通する冷媒管と、を備え、上記冷媒管の少なくとも一部は、他の部分に比較して、異なる内径、異なる断面形状、あるいは異なる本数の管路を有した異形部を構成していることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

また、この発明の他の態様に係る電子機器は、発熱体を内蔵した第 1 筐体と、上記第 1 筐体内に設けられ、上記発熱体に熱的に接続されているとともに冷媒流路を有した受熱部と、ヒンジ部を介して上記第 1 筐体に接続された第 2 筐体と、上記第 2 筐体に設けられ、冷媒流路を有した放熱部と、上記ヒンジ部を通して延びているとともに上記第 1 筐体と第 2 筐体との間に跨って配置され、上記受熱部の冷媒流路と上記放熱部の冷媒流路との間で液状の冷媒を流通する冷媒管と、上記冷媒管の内、上記ヒンジ部を通る部分は、他の部分に比較して、異なる内径、異なる断面形状、あるいは異なる本数の管路を有した異形部を構成していることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

上記のように構成された電子機器によれば、冷媒管の少なくとも一部を、他の

部分に比較して、異なる内径、異なる断面形状、あるいは異なる本数の管路を有した異形部で構成することにより、この異形部が振じれた場合でも、冷媒管の潰れ、損傷を防止し、確実な冷媒の流通を確保することができる。これにより、発熱体を安定して冷却可能な電子機器を提供することができる。

【 0 0 1 8 】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照しながら、この発明に係る電子機器をポータブルコンピュータに適用した実施の形態について詳細に説明する。

図 1 ないし図 3 に示すように、ポータブルコンピュータ 1 は機器本体 2 と、表示ユニット 3 とを備えている。機器本体 2 は、扁平な箱形の第 1 筐体 4 を含んでいる。第 1 筐体 4 は、底壁 4 a、上壁 4 b、前壁 4 c、左右の側壁 4 d および後壁 4 e を備えている。上壁 4 b には、キーボード 5 が設けられている。さらに、上壁 4 b は、キーボード 5 の背後にディスプレイ支持部 6 を有している。ディスプレイ支持部 6 は、上壁 4 b の後端部から上向きに張り出すとともに、第 1 筐体 4 の幅方向に延びている。ディスプレイ支持部 6 は、第 1 筐体 4 の幅方向に互いに離間した一対の凹部 7 a、7 b を有している。

【 0 0 1 9 】

表示ユニット 3 は、液晶表示パネル 1 0 と、扁平な箱形の第 2 筐体 1 1 とを備えている。液晶表示パネル 1 0 は、その前面に画像を表示する画面 1 0 a を有している。第 2 筐体 1 1 は、開口部 1 2 が形成された前壁 1 3、後壁 1 4 および四つの側壁 1 5 とを有している。後壁 1 4 は、前壁 1 3 や開口部 1 2 と向かい合っている。前壁 1 3、後壁 1 4 および側壁 1 5 は、液晶表示パネル 1 0 を取り囲んでいる。液晶表示パネル 1 0 の画面 1 0 a は、開口部 1 2 を通じて第 2 筐体 1 1 の外方に露出されている。なお、第 1 筐体 4 および第 2 筐体 1 1 は、この発明における筐体を構成している。

【 0 0 2 0 】

第 2 筐体 1 1 は、その一端部から突出する一対の脚部 1 6 a、1 6 b を有している。脚部 1 6 a、1 6 b は、中空状をなすとともに、第 2 筐体 1 1 の幅方向に互いに離間している。これら脚部 1 6 a、1 6 b は、第 1 筐体 4 の凹部 7 a、7

bに挿入されているとともに、図示しないヒンジ装置を介して第1筐体4に連結され、ヒンジ部17a、17bを構成している。

【0021】

そのため、表示ユニット3は、キーボード5を上方から覆うように倒される閉じ位置と、キーボード5や画面10aを露出させるように起立する開き位置とに亘って回動可能に、機器本体2に支持されている。

【0022】

図2および図3に示すように、第1筐体4は、プリント配線板18、パック状機器としてのハードディスク駆動装置19およびCD-ROM駆動装置20を収容している。プリント配線板18、ハードディスク駆動装置19およびCD-ROM駆動装置20は、第1筐体4の底壁4aの上に並べて配置されている。

【0023】

図4に示すように、プリント配線板18の上面には、発熱体としての半導体パッケージ21が実装されている。半導体パッケージ21は、ポータブルコンピュータ1の中核となるマイクロプロセッサを構成するものであり、プリント配線板18の後部に位置されている。半導体パッケージ21は、ベース基板22と、このベース基板22の上面の中央部に配置されたICチップ23とを有している。ICチップ23は、処理速度の高速化や多機能化に伴って動作中の発熱量が非常に大きく、安定した動作を維持するために冷却を必要としている。

【0024】

図2および図3に示すように、ポータブルコンピュータ1は、半導体パッケージ21を冷却する液冷式の冷却ユニット25を搭載している。冷却ユニット25は、受熱部として機能する受熱ヘッド26、放熱部として機能する放熱器27、循環経路28、電動ファン29、および遠心ポンプ53を備えている。

【0025】

受熱ヘッド26は、第1筐体4に収容されている。図4および図5に最も良く示されるように、受熱ヘッド26は、偏平な箱形であり、プリント配線板18の上面に複数のねじを介して固定されている。受熱ヘッド26は、半導体パッケージ21よりも一回り大きな平面形状を有している。受熱ヘッド26の下面は、平

坦な受熱面 3 0 となっている。受熱面 3 0 は、図示しない熱伝導性グリース又は熱伝導シートを介して半導体パッケージ 2 1 の IC チップ 2 3 に熱的に接続されている。

【 0 0 2 6 】

さらに、受熱ヘッド 2 6 の内部には冷媒流路 3 1 が形成されている。冷媒流路 3 1 は、受熱面 3 0 を介して IC チップ 2 3 に熱的に接続されているとともに、複数のガイド壁 3 2 によって複数のセクション 3 3 に仕切られている。また、受熱ヘッド 2 6 は、冷媒入口 3 4 と冷媒出口 3 5 とを有している。冷媒入口 3 4 は、冷媒流路 3 1 の上流端に位置し、冷媒出口 3 5 は、冷媒流路 3 1 の下流端に位置している。

【 0 0 2 7 】

図 2、図 3 および図 6 に示すように、放熱器 2 7 は、第 2 筐体 1 1 に收容され、第 2 筐体 1 1 の後壁 1 4 と液晶表示パネル 1 0 との間に介在されている。放熱器 2 7 は、後壁 1 4 と略同等の大きさを有する長方形の板状をなしている。図 8 に示すように、放熱器 2 7 は、第 1 放熱板 3 7 と第 2 放熱板 3 8 とを備えている。第 1 および第 2 放熱板 3 7、3 8 は、例えばアルミニウム合金のような熱伝導性に優れた金属材料にて構成されている。これら第 1 および第 2 放熱板 3 7、3 8 は、互いに重ね合わせて圧着されている。

【 0 0 2 8 】

第 1 放熱板 3 7 は、第 2 放熱板 3 8 の反対側に張り出すように膨らんだ多数の膨出部 3 9 を有している。膨出部 3 9 は、第 1 放熱板 3 7 の略全面に亘って蛇行状に形成されているとともに、第 2 放熱板 3 8 との合面に開口されている。この膨出部 3 9 の開口端は、第 2 放熱板 3 8 によって閉じられている。そのため、第 1 放熱板 3 7 の膨出部 3 9 は、第 2 放熱板 3 8 との間に冷媒流路 4 0 を構成している。冷媒流路 4 0 は、第 2 筐体 1 1 の幅方向に延びる複数の直管部 4 1 を有し、これら直管部 4 1 は、第 2 筐体 1 1 の高さ方向に間隔を存して互いに平行に配置されている。

【 0 0 2 9 】

放熱器 2 7 は、冷媒入口 4 2 と冷媒出口 4 3 とを有している。冷媒入口 4 2 は

、冷媒流路 4 0 の上流端に連なっている。この冷媒入口 4 2 は、放熱器 2 7 の左端部に位置されているとともに、第 2 筐体 1 1 の左側の脚部 1 6 a に隣接している。冷媒出口 4 3 は、冷媒流路 4 0 の下流端に連なっている。この冷媒出口 4 3 は、放熱器 2 7 の右端部に位置しているとともに、第 2 筐体 1 1 の右側の脚部 1 6 b に隣接している。このため、冷媒入口 4 2 と冷媒出口 4 3 とは、第 2 筐体 1 1 の幅方向に互いに離れている。

【 0 0 3 0 】

膨出部 3 9 を有する第 1 放熱板 3 7 は、第 2 筐体 1 1 の後壁 1 4 と向かい合っている。この第 1 放熱板 3 7 の膨出部 3 9 と後壁 1 4 との間には、僅かな隙間が形成されている。

【 0 0 3 1 】

放熱器 2 7 の第 2 放熱板 3 8 は、液晶表示パネル 1 0 と向かい合っている。これら第 2 放熱板 3 8 と液晶表示パネル 1 0 との間に冷却風通路 4 6 が形成されている。第 2 放熱板 3 8 に複数の放熱用のフィン 4 7 が取り付けられている。各フィン 4 7 は、第 2 放熱板 3 8 とは別のアルミ板にて構成され、上記冷却風通路 4 6 に露出されている。フィン 4 7 は、細長い板状であり、その一側縁に直角に折り返された立ち上がり部 4 7 a を有している。フィン 4 7 は、第 2 放熱板 3 8 に接着されて、この第 2 放熱板 3 8 に熱的に接続されている。これらフィン 4 7 は、表示ユニット 3 の高さ方向に延びるとともに、この表示ユニット 3 の幅方向に間隔を存して互いに平行に配置されている。

【 0 0 3 2 】

冷却風通路 4 6 およびフィン 4 7 は、表示ユニット 3 を上記開き位置に回動させた時に、表示ユニット 3 に沿って縦方向に延びている。この際、フィン 4 7 の上端は、第 2 筐体 1 1 の上端に位置された一つの側壁 1 5 と向かい合っている。図 1、図 3 および図 6 に示すように、側壁 1 5 は、複数の排気口 4 8 を有している。これら排気口 4 8 は、表示ユニット 3 が上記開き位置にある限り、冷却風通路 4 6 の上端に位置されている。

【 0 0 3 3 】

電動ファン 2 9 は、放熱器 2 7 に冷却風を強制的に送風するためのものであり

、第2筐体11に收容されている。電動ファン29は、放熱器27の切り欠き54に入り込んでいる。また、電動ファン29は、遠心式の羽根車57と、この羽根車57を收容するファンケーシング58とを備えている。羽根車57は、例えば半導体パッケージ21の温度が予め決められた値に達した時に、図示しないモータによって駆動される。ファンケーシング58は、偏平な箱形であり、第2筐体11の前壁13と後壁14との間に介在されている。

【0034】

ファンケーシング58は、第1および第2吸込口60a、60bと吐出口61とを有している。第1および第2吸込口60a、60bは、羽根車57を間に挟んで同軸状に配置されている。第1吸込口60aは、前壁13に開口された複数の第1吸気孔65と向かい合っている。第2吸込口60bは、後壁14に開口された複数の第2吸気孔63と向かい合っている。吐出口61は、第2筐体11の内部において、その右側方を指向するように開口されている。

【0035】

電動ファン29は、表示ユニット3を上記開き位置に回動させた時に、放熱器27の下端部に位置されている。そのため、ファンケーシング58の吐出口61は、表示ユニット3が開き位置にある限り、上記フィン47の下端よりも下方に位置されている。

【0036】

図2および図3に示すように、冷却ユニット25の循環経路28は、第1冷媒管50と第2冷媒管51とを備えている。第1および第2冷媒管50、51は、第1筐体4と第2筐体11との間に跨っている。

【0037】

第1冷媒管50は、一方のヒンジ部17aを通り、受熱ヘッド26の冷媒出口35と放熱器27の冷媒入口42とを接続している。第1冷媒管50は、上流部50a、下流部50bおよび異形部50cとを含んでいる。第1冷媒管50の上流部50aは、受熱ヘッド26の冷媒出口35に接続されて、第1筐体4に収められている。第1冷媒管50の下流部50bは、放熱器27の冷媒入口42に接続されて、第2筐体11の左端部に収められている。異形部50cは、上流部5

0 a と下流部 5 0 b とを接続している。この異形部 5 0 c は、ヒンジ部 1 7 a において、凹部 7 a と脚部 1 6 a とを貫通して延びているとともに、表示ユニット 3 の回動中心線上に位置されている。

【 0 0 3 8 】

図 3、図 9 および図 1 0 に示すように、第 1 冷媒管 5 0 の上流部 5 0 a および下流部 5 0 b は、例えば、アルミニウム等の金属からなる同一径の冷媒管により構成されている。上流部 5 0 a および下流部 5 0 b 間に接続された異形部 5 0 c は、上流部 5 0 a および下流部 5 0 b を構成する冷媒管よりも、それぞれ内径および外径の小さい複数本の異形冷媒管、例えば 3 本の異形冷媒管 5 5 を有している。これらの異形冷媒管 5 5 は並列に設けられ、各異形冷媒管の両端はそれぞれ管継手 6 2 により上流部 5 0 a および下流部 5 0 b に接続されている。

【 0 0 3 9 】

また、異形冷媒管 5 5 は、他の冷媒管と異なる材料により形成されている。ここでは、異形冷媒管 5 5 は、例えば、ブチルゴムチューブ、シリコンチューブ、あるいはテフロン（商標）チューブ等の弾性を有するフレキシブルなチューブにより構成されている。なお、第 1 冷媒管 5 0 の上流部 5 0 a および下流部 5 0 b は、金属に限らず、異形冷媒管 5 5 と同一の材料で形成してもよい。

【 0 0 4 0 】

更に、第 1 冷媒管 5 0 の異形部 5 0 c は、例えば、合成樹脂により形成された円筒状の保護カバー 6 4 により覆われている。保護カバー 6 4 は、上流部 5 0 a および下流部 5 0 b よりも大きな径を有し、筐体、例えば、第 1 筐体 4 に固定され、ヒンジ部 1 7 a の凹部 7 a および脚部 1 6 a を貫通して延びている。

【 0 0 4 1 】

一方、第 2 冷媒管 5 1 は、他方のヒンジ部 1 7 b を通り、放熱器 2 7 の冷媒出口 4 3 と受熱ヘッド 2 6 の冷媒入口 3 4 とを接続している。第 2 冷媒管 5 1 は、上流部 5 1 a、下流部 5 1 b および異形部 5 1 c とを含んでいる。第 2 冷媒管 5 1 の上流部 5 1 a は、放熱器 2 7 の冷媒出口 4 3 に接続されて、第 2 筐体 1 1 の右端部に収められている。第 2 冷媒管 5 1 の下流部 5 1 b は、受熱ヘッド 2 6 の冷媒入口 3 4 に接続され、第 1 筐体 4 に収められている。異形部 5 1 c は、上流

部 5 1 a と下流部 5 1 b とを接続している。この異形部 5 1 c は、ヒンジ部 1 7 b において、凹部 7 b と脚部 1 6 b とを貫通して延びているとともに、表示ユニット 3 の回動中心線上に位置されている。

【 0 0 4 2 】

なお、第 2 冷媒管 5 1 の上流部 5 1 a、下流部 5 1 b、および異形部 5 1 c は、第 1 冷媒管 5 0 の上流部 5 0 a、下流部 5 0 b、異形部 5 0 c とそれぞれ同様に構成されている。すなわち、上流部 5 1 a および下流部 5 1 b は、それぞれ例えば、アルミニウム等の金属からなる同一径の冷媒管により構成されている。異形部 5 1 c は、上流部 5 1 a および下流部 5 1 b を構成する冷媒管よりも、それぞれ内径および外径の小さい例えば 3 本の異形冷媒管 5 5 を有している。これらの異形冷媒管 5 5 は並列に設けられ、各異形冷媒管の両端はそれぞれ管継手 6 2 により上流部 5 0 a および下流部 5 0 b に接続されている。また、異形部 5 1 c は、保護カバー 6 4 により覆われている。

【 0 0 4 3 】

上記冷却ユニット 2 5 において、受熱ヘッド 2 6 の冷媒流路 3 1、放熱器 2 7 の冷媒流路 4 0 および循環経路 2 8 には、液状の冷媒としての冷却液が封入されている。冷却液としては、例えば水にエチレングリコール溶液および必要に応じて腐蝕防止剤を添加した不凍液が用いられる。

【 0 0 4 4 】

図 2 および図 3 に示すように、循環経路 2 8 は、循環手段として、例えば小型の遠心ポンプ 5 3 を含んでいる。遠心ポンプ 5 3 は、上記冷却液を受熱ヘッド 2 6 と放熱器 2 7 との間で強制的に循環させるためのものである。遠心ポンプ 5 3 は、第 2 冷媒管 5 0 の下流部 5 1 b の中途部に接続され、第 1 筐体 4 内に配設されている。この遠心ポンプ 5 3 は、例えばポータブルコンピュータ 1 の電源投入時あるいは半導体パッケージ 2 1 の温度が予め決められた値に達した時に駆動される。

【 0 0 4 5 】

上記のように構成されたポータブルコンピュータ 1 において、半導体パッケージ 2 1 の IC チップ 2 3 は、ポータブルコンピュータ 1 の使用中に発熱する。こ

のＩＣチップ２３の熱は、受熱ヘッド２６の受熱面３０に伝えられる。受熱ヘッド２６は、冷却液が封入された冷媒流路３１を有するので、受熱面３０に伝えられた熱の多くを冷却液が吸収する。

【 0 0 4 6 】

半導体パッケージ２１の温度が規定値に達すると、遠心ポンプ５３が駆動を開始する。これにより冷却液が受熱ヘッド２６から放熱器２７に向けて圧送され、受熱ヘッド２６の冷媒流路３１と放熱器２７の冷媒流路４０との間で冷却液が強制的に循環される。

【 0 0 4 7 】

すなわち、受熱ヘッド２６での熱交換により加熱された冷却液は、遠心ポンプ５３の加圧により、第１冷媒管５０を通じて放熱器２７に導かれる。そして、冷却液は、蛇行状に屈曲された長い冷媒流路４０を冷媒入口４２から冷媒出口４３に向けて流れる。この流れの過程で冷却液に吸収されたＩＣチップ２３の熱が第１および第２放熱板３７，３８に拡散され、放熱器２７の表面から第２筐体１１内に放出される。

【 0 0 4 8 】

それとともに、放熱器２７に拡散された熱の一部は、第２放熱板３８からフィン４７に伝わり、これらフィン４７の表面から冷却風通路４６に放出される。この結果、熱くなった冷却液が放熱器２７での熱交換により冷やされる。

【 0 0 4 9 】

さらに、半導体パッケージ２１の温度が規定値に達した時点で、電動ファン２９が駆動を開始する。電動ファン２９の羽根車５７が回転すると、図６に矢印で示すように、表示ユニット３の外部の空気が第２筐体１１の吸気孔６５，６３からファンケーシング５８の吸込口６０ａ，６０ｂに吸い込まれる。この吸い込まれた空気は、羽根車５７の外周部から吐き出されるとともに、ファンケーシング５８の吐出口６１から放熱器２７に向けて放出される。

【 0 0 5 0 】

これにより、第２筐体１１の内部に冷却風の流れが形成される。この冷却風は、図３および図６に矢印で示すように、冷却風通路４６を下から上に向けて流れ

、フィン 4 7 の間を通り抜ける過程で放熱器 2 7 を強制的に冷却する。このため、放熱器 2 7 に伝えられた IC チップ 2 3 の熱は、冷却風の流れに乗じて持ち去られる。放熱器 2 7 との熱交換により暖められた冷却風は、第 2 筐体 1 1 の上端の排気口 4 8 を通じて表示ユニット 3 の外部に排出される。

【 0 0 5 1 】

放熱器 2 7 を通過する過程で冷やされた冷却液は、第 2 冷媒管 5 1 を通じて受熱ヘッド 2 6 の冷媒流路 3 1 に戻される。この冷却液は、冷媒流路 3 1 を流れる過程で再び IC チップ 2 3 の熱を吸収した後、放熱器 2 7 に導かれる。このようなサイクルを繰り返すことで、IC チップ 2 3 の熱が表示ユニット 3 を通じてポータブルコンピュータ 1 の外部に放出される。

【 0 0 5 2 】

このような構成によれば、表示ユニット 3 の第 2 筐体 1 1 の内部に放熱器 2 7 を収容し、この放熱器 2 7 と半導体パッケージ 2 1 の熱を受ける受熱ヘッド 2 6 との間で液状の冷媒を循環させるようにしたので、この冷媒の流れを利用して半導体パッケージ 2 1 の熱を効率良く表示ユニット 3 に移送して、ここから大気中に放出することができる。このため、従来一般的な強制空冷との比較において、半導体パッケージ 2 1 の放熱性能を飛躍的に高めることができる。

【 0 0 5 3 】

また、上述した実施の形態によれば、冷却ユニット 2 5 の冷媒管の内、ポータブルコンピュータ 1 の可動部を通る部分、すなわち、ヒンジ部 1 7 a、1 7 b を通る部分は、異形部 5 0 c、5 1 c として構成されている。そして、各異形部 5 0 c、5 1 c は、他の冷媒管よりも外形および内径の小さい異形冷媒管 5 5 を複数本並列に並べて構成されている。また、本実施の形態において、これらの異形冷媒管 5 5 は弾性を有する材料により形成されフレキシブルとなっている。そのため、表示ユニット 3 の開閉動作に伴い、冷媒管の異形部 5 0 c、5 1 c が振じられた場合でも、冷媒管の潰れを防止し、確実な冷却液の流通を確保することができる。

【 0 0 5 4 】

すなわち、内径および外径の小さな異形冷媒管 5 5 は、大径の他の冷媒管に比

較して、径に対する壁厚の割合が多く、管自体の強度が向上する。そのため、振れによる潰れが低減する。径を細くすることにより、異形冷媒管 5 5 はヒンジ部 1 7 a、1 7 b に通し易く、かつ、周囲の部材に接触しにくくすることができる。これにより、異形冷媒管 5 5 の磨耗や傷付きを防止し、冷却液の漏洩を防止することが可能となる。また、異形部 5 0 c、5 1 c を保護カバー 6 4 で覆うことにより、異形冷媒管 5 5 の磨耗、損傷を一層確実に防止することができる。更に、径を細くした場合でも、異形冷媒管 5 5 を複数本並列に配置して他の冷媒管に接続することにより、冷却液の流量の低減および流通抵抗の増大を防止し、冷却液の円滑な流通を維持することができる。

【 0 0 5 5 】

以上のことから、ポータブルコンピュータ 1 の可動部を通して冷却ユニット 2 5 の冷媒管を配置した場合でも、冷媒管路の潰れ、損傷等を防止し、安定した冷却能力を発揮可能することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

なお、本発明は上記第 1 の実施の形態に特定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、循環経路 2 8 を構成する冷媒管の異形部は、可動部としてポータブルコンピュータ 1 のヒンジ部を通過する部分に設ける構成としたが、これに限らず、異形部は、他の可動部に設けられていてもよい。また、冷媒管の異形部は、可動部に限らず、大きな曲率で冷媒管を湾曲あるいは屈曲する部分に設けてもよく、この場合においても、冷媒管の潰れを低減し冷媒の円滑な流通を確保することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 および図 1 2 に示す第 2 の実施の形態によれば、冷却ユニットにおいて、第 1 冷媒管 5 0 の異形部 5 0 c は、複数本、例えば、3 本の異形冷媒管 5 5 を有している。これらの異形冷媒管 5 5 は一体に成形され、互いに並列に延びている。第 2 冷媒管 5 1 の異形部 5 1 c も異形部 5 0 c と同様に構成されている。このような構成においても、上記第 1 の実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。更に、第 2 の実施の形態によれば、複数の異形冷媒管 5 5 が一体に成形されているため、異形部全体としての強度が向上し潰れ難くなるとともに、組立

て作業が容易となる。

【 0 0 5 8 】

図 1 3 に示す第 3 の実施の形態によれば、冷却ユニットにおいて、第 1 冷媒管 5 0 の異形部 5 0 c は、上流部 5 0 a および下流部 5 0 b を構成する冷媒管と異なる断面形状を有した異形冷媒管 5 5 により構成されている。ここでは、上流部 5 0 a および下流部 5 0 b を構成する冷媒管が円形の断面形状を有しているのに対し、異形冷媒管 5 5 は楕円の断面形状を有している。そして、楕円断面の長軸径は、上流部および下流部の径とほぼ同一に形成され、短軸径は、上流部および下流部の径よりも小さく形成されている。第 2 冷媒管 5 1 の異形部 5 1 c も異形部 5 0 c と同様に構成されている。

【 0 0 5 9 】

このように異形冷媒管 5 5 を楕円断面形状とした場合、異形冷媒管 5 5 をヒンジ部等の細い部分に容易に通すことができるとともに、振れに対する強度が向上し潰れ難くすることが可能となる。

【 0 0 6 0 】

図 1 4 に示す第 4 の実施の形態によれば、冷却ユニットにおいて、第 1 冷媒管 5 0 の異形部 5 0 c は、上流部 5 0 a および下流部 5 0 b を構成する冷媒管の内径よりも大きな内径を有する異形冷媒管 5 5 により構成されている。第 2 冷媒管 5 1 の異形部 5 1 c も異形部 5 0 c と同様に構成されている。

【 0 0 6 1 】

このように内径の大きな異形冷媒管 5 5 を用いることにより、異形冷媒管が振れ多少潰れた場合でも流通路を確保することができ、冷却液を円滑に流通することができる。異形冷媒管 5 5 の外径を他の冷媒管の外径よりも大きくし、かつ、内径を他の冷媒管とほぼ共通としてもよい。この場合、異形冷媒管 5 5 の壁厚が厚くなり、異形冷媒管 5 5 の振れに対する強度が向上し潰れ難くすることが可能となる。

【 0 0 6 2 】

なお、上述した第 2 ないし第 4 の実施の形態において、他の構成は前述した第 1 の実施の形態と同一であり、同一の部分には同一の参照符号を付してその詳細

な説明を省略する。

【 0 0 6 3 】

その他、上述した実施の形態では、異形冷媒管および他の冷媒管を別体に形成し、管継手により接続する構成としてが、異形冷媒管および他の冷媒管を共通の材料で一体に成形しても良い。

【 0 0 6 4 】

また、この発明はポータブルコンピュータに限らず、他の電子機器にも適用可能である。また、冷却ユニットを構成する各構成要素の配設位置は、上述した実施の形態に限らず、必要に応じて変更可能である。例えば、遠心ポンプは、第2筐体内に設けてもよい。また、放熱器は、第2筐体に限らず、受熱部と共に第1筐体内に設けることも可能である。

【 0 0 6 5 】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明によれば、冷媒管路の潰れ、損傷等を防止し、冷媒を円滑に流通することができ、発熱体を安定して冷却可能な電子機器を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

表示ユニットを開き位置に回動させた状態におけるこの発明の第1の実施の形態に係るポータブルコンピュータを示す斜視図。

【図 2】

上記ポータブルコンピュータにおける受熱ヘッド、放熱器、遠心ポンプを有する循環経路および電動ファンの位置関係を概略的に示す斜視図。

【図 3】

上記ポータブルコンピュータにおける受熱ヘッド、放熱器、遠心ポンプを有する循環経路および電動ファンの位置関係を示す断面図。

【図 4】

上記ポータブルコンピュータにおける半導体パッケージと受熱ヘッドとの位置関係を示す断面図。

【図 5】

上記ポータブルコンピュータにおいて、半導体パッケージに熱的に接続された受熱ヘッドを示す断面図。

【図 6】

上記ポータブルコンピュータにおいて、電動ファンと第 2 筐体の吸気孔との位置関係を示す断面図。

【図 7】

上記ポータブルコンピュータにおけるフィンの構成を示す断面図。

【図 8】

上記ポータブルコンピュータにおける放熱器の構成を示す断面図。

【図 9】

上記ポータブルコンピュータの冷却液の循環経路における異形部の構成を示す断面図。

【図 1 0】

上記異形部を示す斜視図。

【図 1 1】

この発明の第 2 の実施の形態における異形部の構成を示す斜視図。

【図 1 2】

図 1 1 の線 A - A に沿った異形部の断面図。

【図 1 3】

この発明の第 3 の実施の形態における異形部の構成を示す斜視図。

【図 1 4】

この発明の第 4 の実施の形態における異形部の構成を示す斜視図。

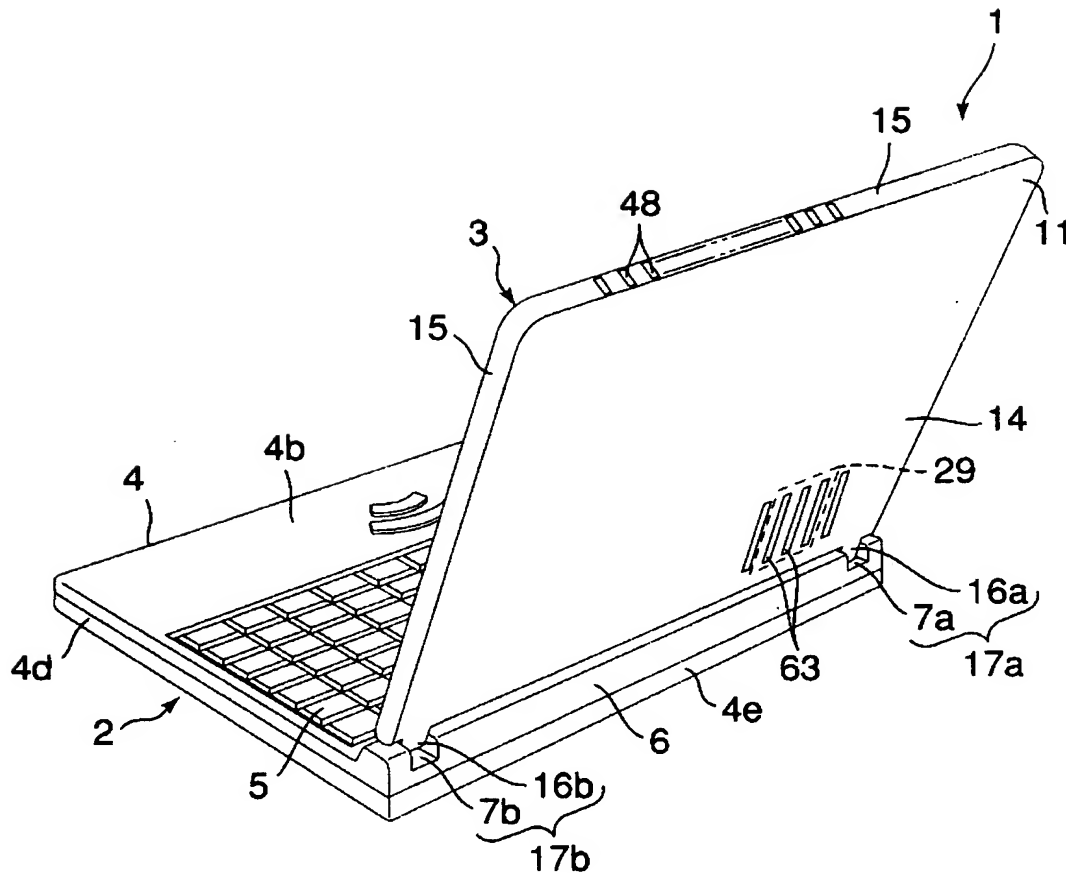
【符号の説明】

- 2 … 機器本体
- 3 … 表示ユニット
- 4 … 第 1 筐体
- 1 0 … 表示パネル（液晶表示パネル）
- 1 1 … 第 2 筐体

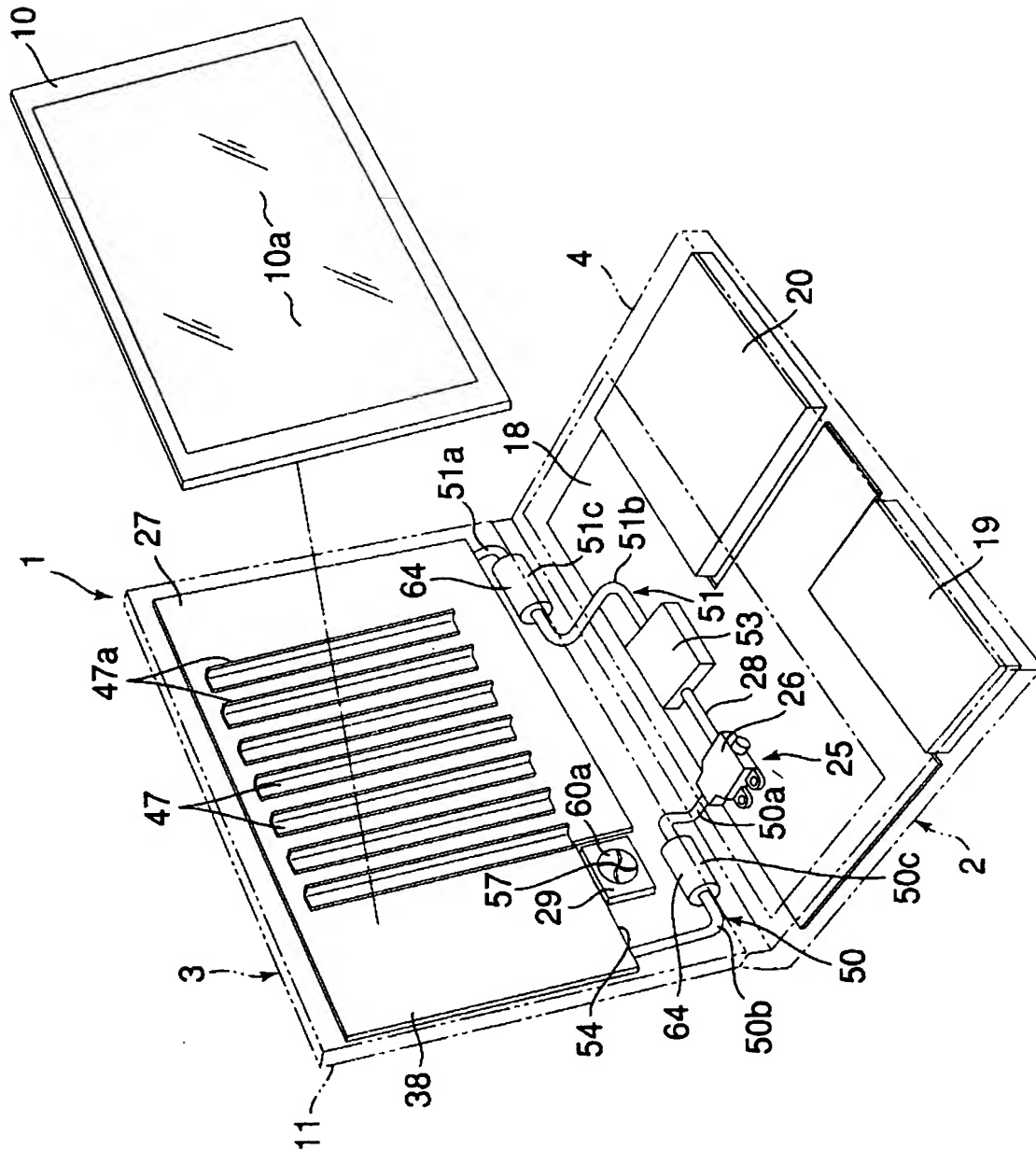
- 1 7 a、1 7 b…ヒンジ部
- 2 1…発熱体（半導体パッケージ）
- 2 6…受熱部（受熱ヘッド）
- 2 7…放熱部（放熱器）
- 2 8…循環経路
- 2 9…ファン（電動ファン）
- 3 1, 7 1, 8 3…冷媒流路
- 4 0, 7 1, 8 3…冷媒流路
- 5 0…第 1 冷媒管
- 5 1…第 2 冷媒管
- 5 0 c、5 1 c…異形部
- 5 5…異形冷媒管
- 6 2…管継手
- 6 4…保護カバー

【書類名】 図面

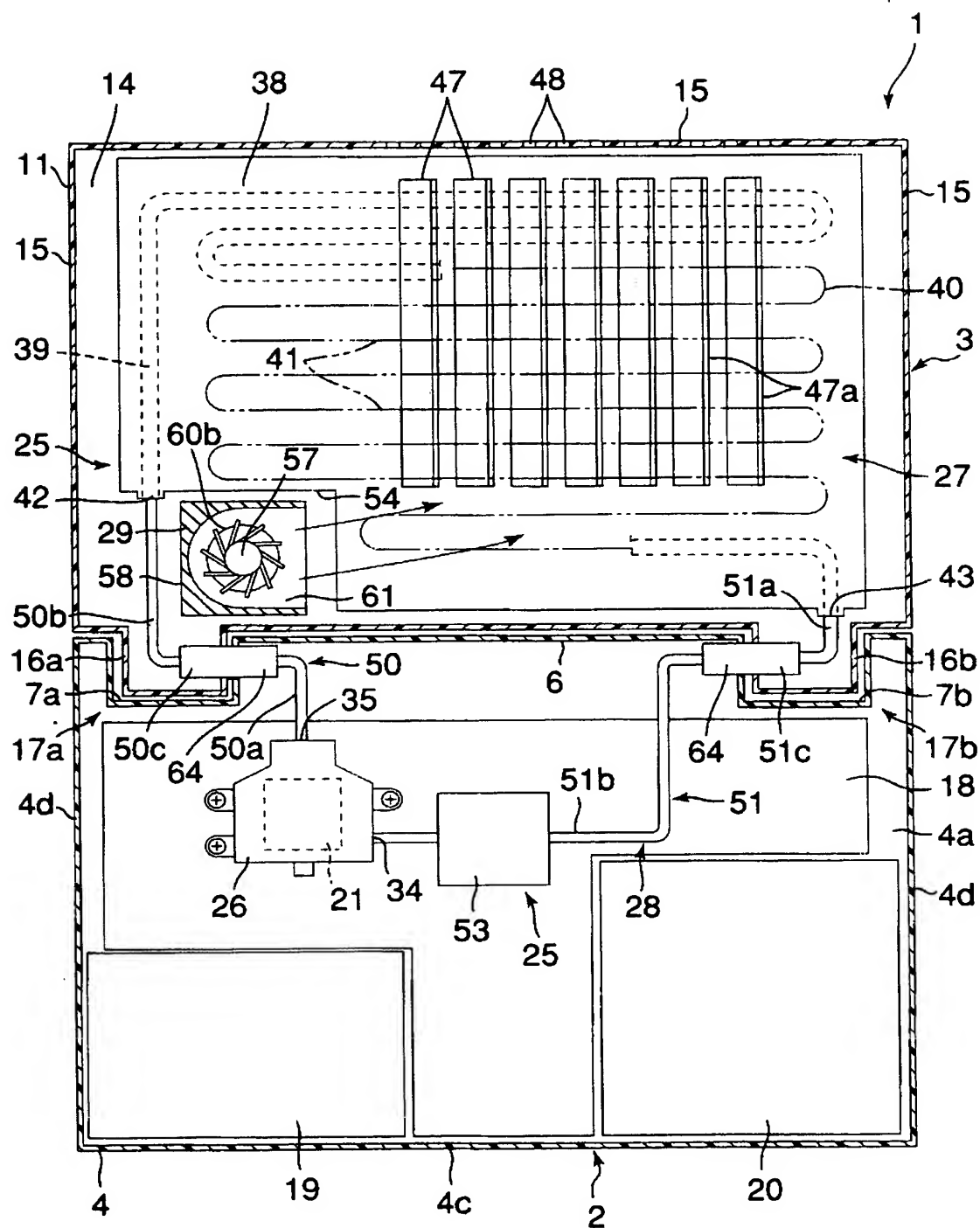
【図 1】



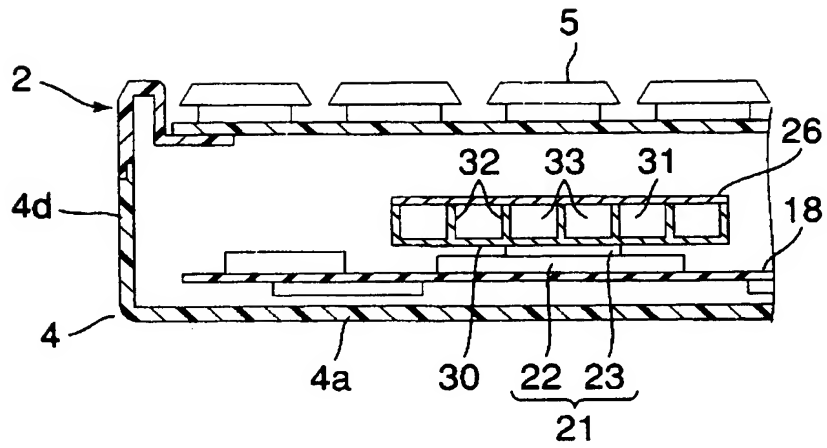
【図 2】



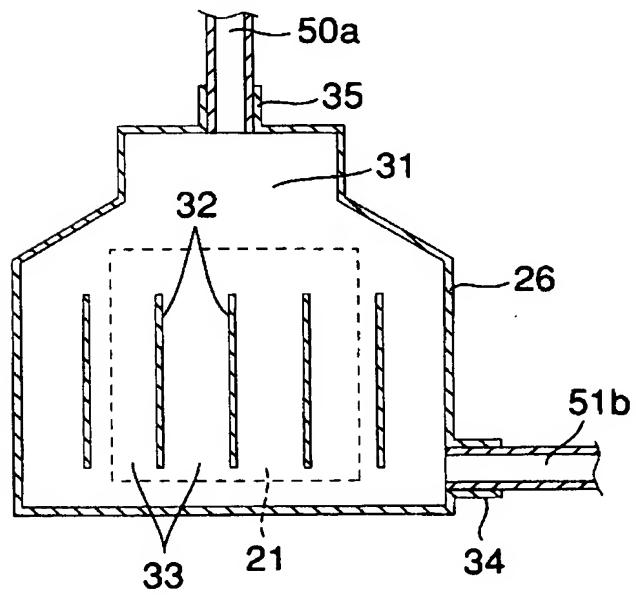
【図 3】



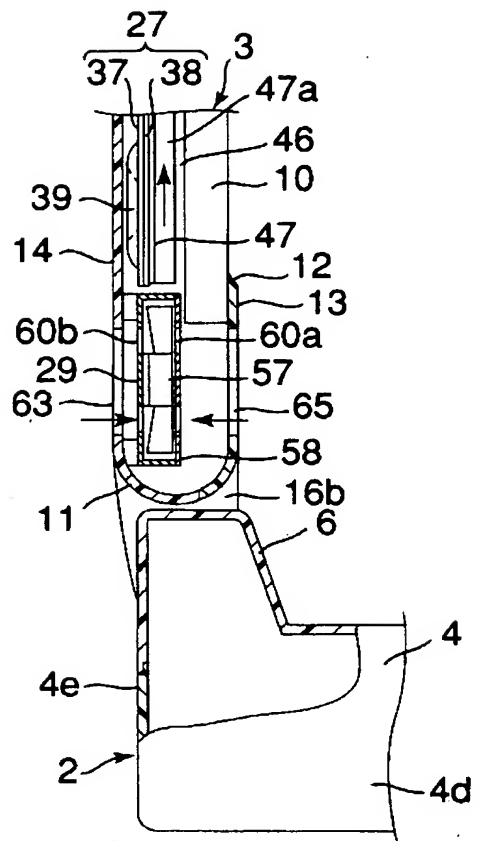
【図 4】



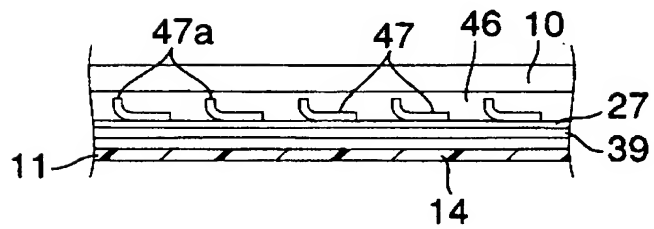
【図 5】



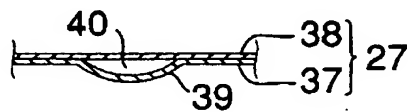
【図 6】



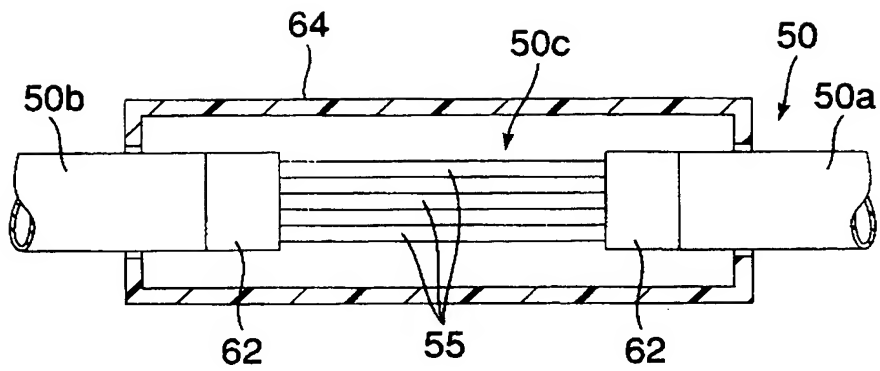
【図 7】



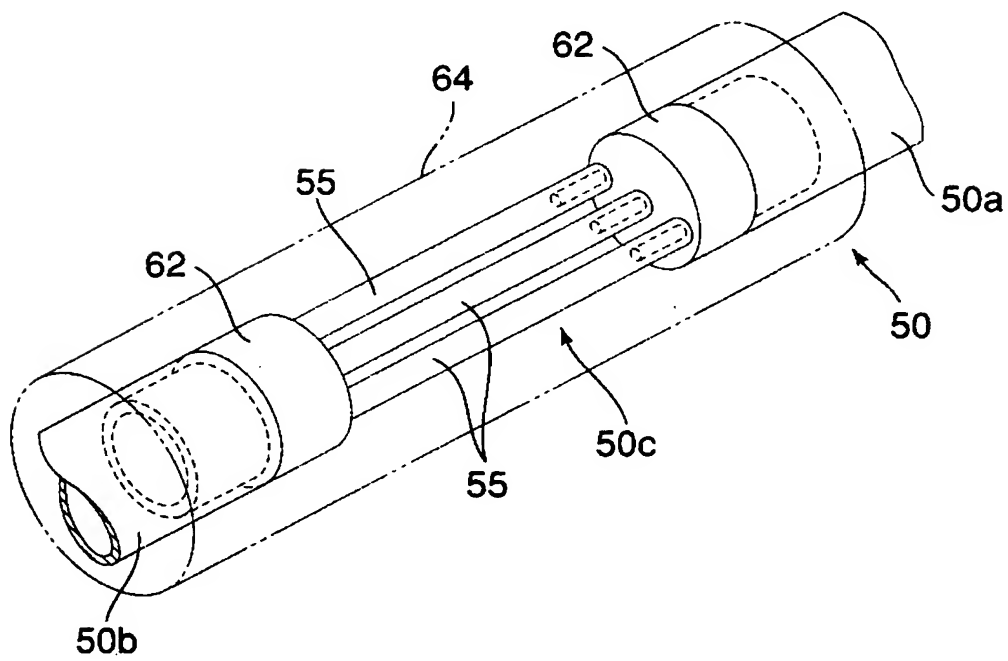
【図 8】



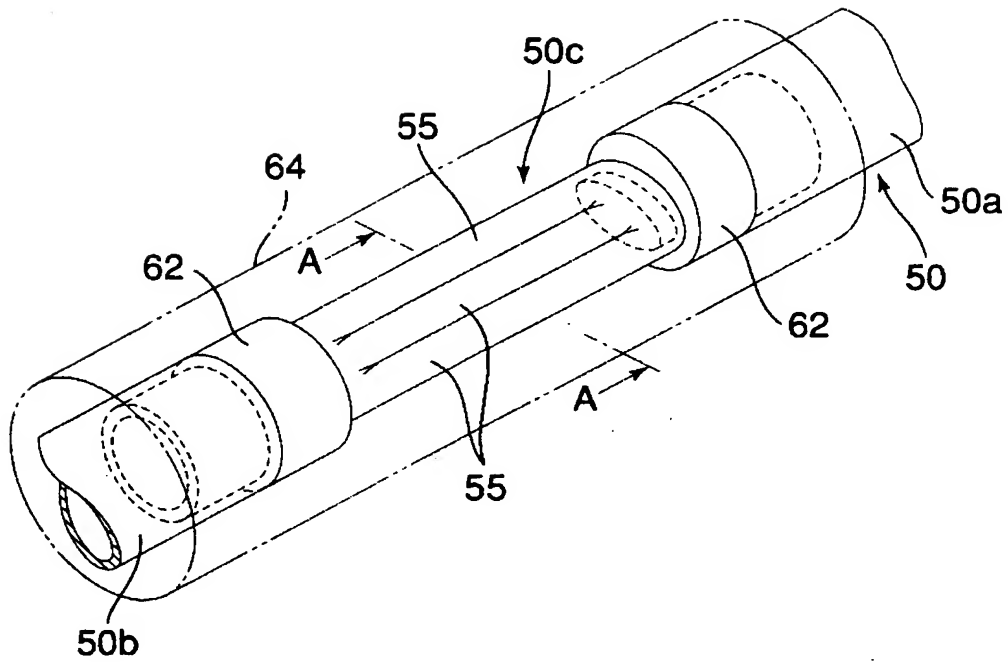
【図 9】



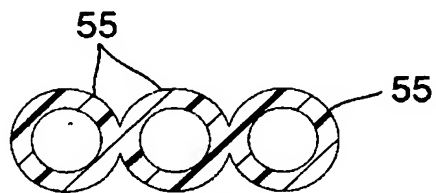
【図 1 0】



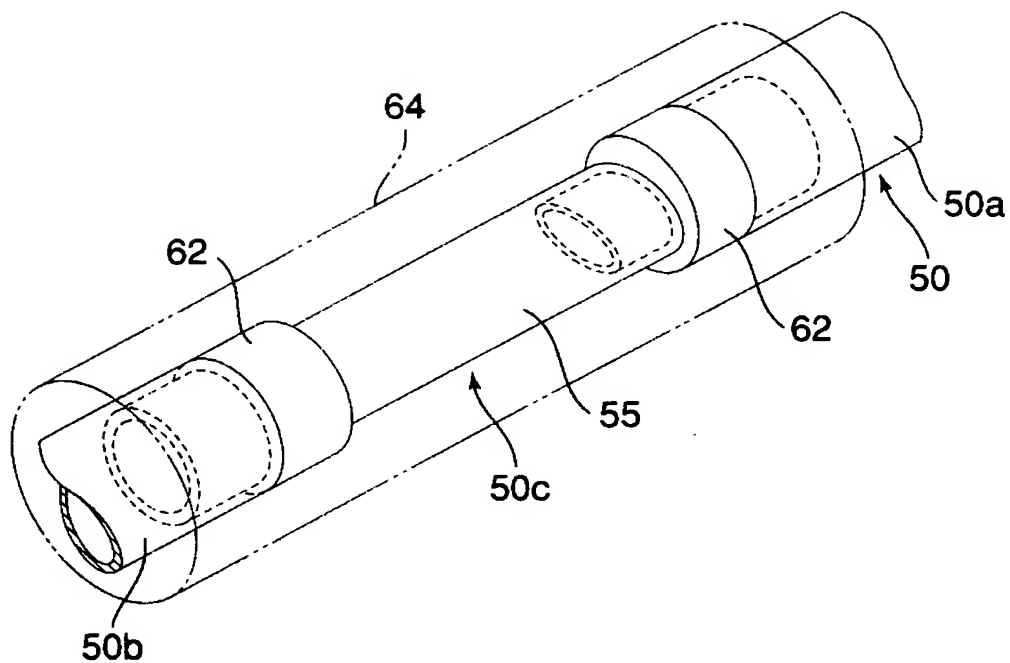
【図 1 1】



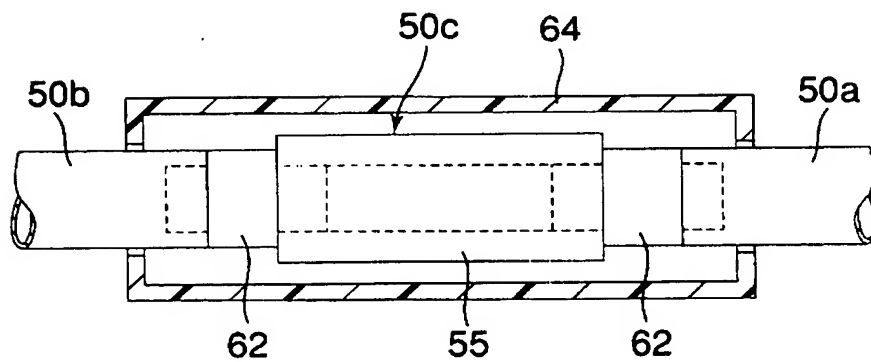
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冷媒管路の潰れ、損傷等を防止し、発熱体を安定して冷却可能な電子機器を提供する。

【解決手段】 電子機器の冷却ユニットは、発熱体を内蔵した筐体と、筐体内に設けられ発熱体に熱的に接続されているとともに冷媒流路を有した受熱部と、筐体に設けられ、冷媒流路を有した放熱部と、受熱部の冷媒流路と放熱部の冷媒流路との間で液状の冷媒を流通する冷媒管 5 0 と、を有している。冷媒管の少なくとも一部は、他の部分に比較して、異なる内径、異なる断面形状、あるいは異なる本数の管路を有した異形部 5 0 c を構成している。

【選択図】 図 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日 2001年 7月 2日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区芝浦一丁目1番1号
氏 名 株式会社東芝